

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

#3

11/09/01  
10/09/01  
109/986693  
11000 U.S. PTO

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2000年11月21日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2000-353864

出 願 人  
Applicant(s):

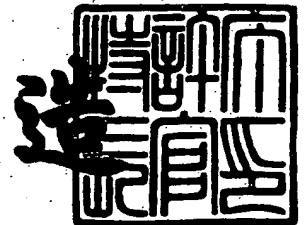
富士写真フイルム株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 9月28日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3089552

【書類名】 特許願

【整理番号】 888777

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03B 42/02  
G06T 1/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 田中 庸之

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100100413

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡部 温

【選任した代理人】

【識別番号】 100110777

【弁理士】

【氏名又は名称】 宇都宮 正明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 033189

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9909552

【包括委任状番号】 0000020

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像表示方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像を構成する複数の画素データを順次入力するステップ（a）と、

所定の期間毎に、画面の一部を表す既に入力された画素データに基づいて、画面を表す画像データを構成するステップ（b）と、

ステップ（b）において構成された画像データにより表される画面の階調に関する量を求めるステップ（c）と、

ステップ（c）において求められた階調に関する量に基づいて、画像データの階調処理条件を変更するステップ（d）と、

ステップ（d）において変更された階調処理条件に従って、ステップ（b）において構成された画像データの階調処理を行うステップ（e）と、

ステップ（e）において階調処理された画像データを用いて画面を表示するステップ（f）と、

を具備する画像表示方法。

【請求項 2】 ステップ（a）が、ネットワークを介して複数の画素データを順次入力することを特徴とする請求項 1 記載の画像表示方法。

【請求項 3】 ステップ（a）が、放射線撮影によって撮影されスキャナによって読み取られた画像を表す複数の画素データを順次入力することを特徴とする請求項 1 記載の画像表示方法。

【請求項 4】 ステップ（c）が、ステップ（a）において入力された画素データの平均値を用いて画面の階調に関する量を求めることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項記載の画像表示方法。

【請求項 5】 ステップ（b）及び（c）が、画素単位毎又はライン単位毎又はブロック単位毎に繰り返されることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項記載の画像表示方法。

【請求項 6】 ステップ（d）が、所定の最適表示輝度とステップ（c）において求められた階調に関する量との差に応じて、ルックアップテーブルに初期

設定されている階調処理条件を平行移動することを特徴とする請求項 1～5 のいずれか 1 項記載の画像表示方法。

【請求項 7】 ステップ (c) において求められた階調に関する量が前回求めた階調に関する量に対して所定範囲以内である場合に、ステップ (d) が、ルックアップテーブルに設定されている階調処理条件を変更しないことを特徴とする請求項 1～6 のいずれか 1 項記載の画像表示方法。

【請求項 8】 画像を構成する複数の画素データを順次入力する第 1 の手段と、

所定の期間毎に、画面の一部を表す既に入力された画素データに基づいて、画面を表す画像データを構成する第 2 の手段と、

前記第 2 の手段によって構成された画像データにより表される画面の階調に関する量を求める第 3 の手段と、

前記第 3 の手段によって求められた階調に関する量に基づいて、画像データの階調処理条件を変更する第 4 の手段と、

前記第 4 の手段によって変更された階調処理条件に従って、前記第 2 の手段によって構成された画像データの階調処理を行う第 5 の手段と、

前記第 5 の手段によって階調処理された画像データを用いて画面を表示する第 6 の手段と、  
を具備する画像表示装置。

【請求項 9】 前記第 1 の手段が、ネットワークを介して複数の画素データを順次入力することを特徴とする請求項 8 記載の画像表示装置。

【請求項 10】 前記第 1 の手段が、放射線撮影によって撮影されスキャナによって読み取られた画像を表す複数の画素データを順次入力することを特徴とする請求項 8 記載の画像表示装置。

【請求項 11】 前記第 3 の手段が、前記第 1 の手段によって入力された画素データの平均値を用いて画面の階調に関する量を求めることを特徴とする請求項 8～10 のいずれか 1 項記載の画像表示装置。

【請求項 12】 前記第 2 の手段が、画素単位毎又はライン単位毎又はブロック単位毎に画像データを構成し、

前記第 3 の手段が、画素単位毎又はライン単位毎又はブロック単位毎に画面の階調に関する量を求めることを特徴とする請求項 8 ～ 1 1 のいずれか 1 項記載の画像表示装置。

【請求項 1 3】 前記第 4 の手段が、所定の最適表示輝度と前記第 3 の手段によって求められた階調に関する量との差に応じて、ルックアップテーブルに初期設定されている階調処理条件を平行移動することを特徴とする請求項 8 ～ 1 2 のいずれか 1 項記載の画像表示装置。

【請求項 1 4】 前記第 3 の手段によって求められた階調に関する量が前回求めた階調に関する量に対して所定範囲以内である場合に、前記第 4 の手段が、ルックアップテーブルに設定されている階調処理条件を変更しないことを特徴とする請求項 8 ～ 1 3 のいずれか 1 項記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、放射線撮影等により得られた画像を表示する画像表示方法、及び、それを用いた画像表示装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来より、放射線（X線、 $\alpha$ 線、 $\beta$ 線、 $\gamma$ 線、電子線、紫外線等）を用いた撮影方法は様々な分野で利用されており、特に医療分野においては、診断のための最も重要な手段の一つとなっている。最初の X線写真が実現されてから、X線写真法は数々の改良を重ねられ、現在では蛍光スクリーンと X線フィルムを組み合わせた方法が主流となっている。一方、近年においては、X線 CT や超音波、MRI 等の様々なデジタル化された装置が実用化されており、病院内での診断情報処理システム等の構築が進められようとしている。X線画像についてもデジタル化するための多くの研究がなされてきたが、輝尽性蛍光体を用いた放射線撮影方法が確立され、従来の X線写真法に置き換わるものとして実用化されている。

【0 0 0 3】

輝尽性蛍光体（蓄積性蛍光体）とは、放射線を照射するとその放射線エネルギーの一部が蓄積され、その後、可視光等の励起光を照射すると、蓄積されたエネルギーに応じて輝尽発光する物質であり、その存在は従来から知られていた。これを用いた放射線撮影方法は、輝尽性蛍光体を塗布したシートに人体等の被写体の放射線画像を撮影記録し、この輝尽性蛍光体シートをレーザ光等の励起光で走査すると輝尽発光光が生じるので、この光を光電的に読み取ることにより画像データを得るものである。この画像データを適切に処理した後、CRT等のディスプレイに出力したり、レーザプリンタ等によりフィルムに印刷して、放射線画像を可視画像として表示することができる。

## 【0004】

このような放射線撮影方法は、撮影感度や画質の面で、従来のX線写真法に匹敵する性能を持っている。例えば、従来のX線写真法と比較して、露光域が極めて広く、また、露光量に対する輝尽発光光の応答が露光域全域に渡ってほぼ比例している。このため、被写体をどのような放射線量で撮影しても、画像の存在する発光域をとらえて正規化することにより、適切な階調の画像信号を得ることができる。また、このようにして得られた画像信号に対して適切な画像処理を施すことにより、様々な撮影条件の下でも良好な画質の画像を提供することができる。さらに、デジタル化された画像データとして保存するので、画質の劣化を招くことなく、大量のデータを長期間保存することが可能であり、医療診断情報システムへの発展にも役立つものである。

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、輝尽性蛍光体シートを用いた従来の医用放射線撮影システムにおいては、輝尽性蛍光体シートを用いて放射線画像を撮像した後で、記録されている放射線画像データを読み取り装置を用いて読み取り、読み取った画像データを全て画像処理装置や画像表示装置の処理部に読み込んでから、画像データに演算処理を施していた。このようなシステムによると、画像データを読み取ってから可視画像が表示されるまでに時間がかかるという欠点があった。

## 【0006】

撮影の良否を判定するためには、可視画像を早く表示させて確認することが大事であり、それが撮影ミス等において再撮影の必要が生じたときの手間を減らすことになる。そのため、良好な画像をなるべく早く表示することが求められていた。

## 【0007】

ところで、日本国特許第3038407号公報には、表示用ルックアップテーブルに線形の階調処理条件を書き込み、放射線画像の読取りに応じて表示用ルックアップテーブルを用いて画像データに基づく画像を表示し、その後、画像データの頻度分布から放射線画像に応じた階調処理条件を求め、求めた階調処理条件を表示用ルックアップテーブルに書き込み、表示された画像を変更する放射線画像情報読取装置が掲載されている。

## 【0008】

ルックアップテーブルとは、入力されたデータ値を変換するための変換表であり、ここでは、放射線画像の階調を補正するために用いられる。入力された画像データからフィルム画像のような階調を再現したり、撮影部位によって異なる最適な階調で撮影画像を再現するために、撮影条件に応じたルックアップテーブルが作成される。

## 【0009】

上記の装置によれば、画像データを受け取りながら画像を順次表示することが可能となる。しかしながら、上記の装置においては、画像を順次表示している間にはルックアップテーブルが固定されており、全ての画像データを受け取った時点で適切な階調を算出してルックアップテーブルを変更して画像を表示し直すため、全ての画像データを受け取るまでは適切な階調で画像が表示されない。従って、画像が低濃度、即ち、白っぽく表示されたり、反対に画像が高濃度、即ち、黒っぽく表示されることがあり、撮影の良否を判断するには不適切なものになってしまう。

## 【0010】

そこで、上記の点に鑑み、本発明は、画像データを受け取りながら順次画像を表示する過程において、常に適切な階調で画像を表示することのできる画像表示



方法及び装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

以上の課題を解決するため、本発明に係る画像表示方法は、画像データを構成する複数の画素データを順次入力するステップ（a）と、所定の期間毎に、画面の一部を表す既に入力された画素データに基づいて、画面を表す画像データを構成するステップ（b）と、ステップ（b）において構成された画像データにより表される画面の階調に関する量を求めるステップ（c）と、ステップ（c）において求められた階調に関する量に基づいて、画像データの階調処理条件を変更するステップ（d）と、ステップ（d）において変更された階調処理条件に従って、ステップ（b）において構成された画像データの階調処理を行うステップ（e）と、ステップ（e）において階調処理された画像データを用いて画面を表示するステップ（f）とを具備する。

【0012】

また、本発明に係る画像表示装置は、画像データを構成する複数の画素データを順次入力する第1の手段と、所定の期間毎に、画面の一部を表す既に入力された画素データに基づいて、画面を表す画像データを構成する第2の手段と、該第2の手段によって構成された画像データにより表される画面の階調に関する量を求める第3の手段と、該第3の手段によって求められた階調に関する量に基づいて、画像データの階調処理条件を変更する第4の手段と、該第4の手段によって変更された階調処理条件に従って、上記第2の手段によって構成された画像データの階調処理を行う第5の手段と、該第5の手段によって階調処理された画像データを用いて画面を表示する第6の手段とを具備する。

本発明によれば、画素データを順次入力しながら、所定の期間毎に階調処理条件を変更するので、常に適切な階調の画像を順次表示することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明の実施の形態について説明する。なお、同一の構成要素には同一の参照番号を付して、説明を省略する。

図1は、本発明の一実施形態に係る画像表示装置を含む医用画像処理システムの構成を示している。ここで放射線撮影に用いられる記録シート（輝尽性蛍光体シート）は、輝尽性蛍光体物質を塗布したものであり、放射線を照射されることにより被写体の情報を記録する。

## 【0014】

図1において、画像表示装置1と画像読取り装置2は、ネットワークN1を介して接続されている。放射線撮影により記録シートに画像情報が記録されると、まず、画像読取り装置2によって上記画像情報が読取られ、読取られた情報から生成されたデータが画像表示装置1に入力される。

## 【0015】

ここで、画像読取り装置2の動作について、図2を参照しながら詳しく説明する。図2において、放射線画像が記録された記録シート200は、画像読取り装置の所定位置にセットされる。記録シート200は、モータ201により駆動されるシート搬送手段202により、矢印Y方向に搬送される。一方、レーザ光源203より発振したビーム204は、モータ205により駆動されて矢印方向に高速回転する回転多面鏡206により反射偏向され、収束レンズ207を通過する。その後、ビーム204は、ミラー208により光路を変えて、記録シート200に入射し、矢印X方向に走査する。この走査により、励起光204が記録シート200に照射され、照射された部分からは蓄積記録されている放射線画像情報に応じた光量の輝尽発光光209が発散される。輝尽発光光209は、光ガイド210により導かれ、フォトマルチプライヤ（光電子増倍管）211により光電的に検出される。フォトマルチプライヤ211から出力されたアナログ信号は、増幅器21により増幅され、A/D変換器22によりデジタル化される。データ出力部23は、デジタル化された画像データを、ネットワークN1を介して画像表示装置1（図1）に順次出力する。

## 【0016】

再び図1を参照すると、1枚の画像を構成する画像データに含まれる一連の画素データが、画像表示装置1のデータ入力部10に順次入力される。画像データ構成部11は、データ入力部10に既に入力された画素データに基づいて、画面

全体を表す画像データを構成して保存する。ルックアップテーブル（LUT）14は、画像データの階調処理を行う際に用いる階調処理条件を記憶するものであり、リセット直後または画像データの入力直前には初期値が設定されている。また、平均値算出部12は、画像データ構成部11において構成された画像データの階調処理を制御するための量として、所定の画素データの平均値を算出する。ルックアップテーブル（LUT）変更部13は、平均値算出部12によって算出された平均値に基づいて、ルックアップテーブル14を変更する。画像処理部15は、ルックアップテーブル14に記憶されている階調処理条件に従い、画像データ構成部11によって構成された画像データの階調処理を行う他、各種の画像処理を行うことができる。画像表示部16は、画像処理された画像データに基づいて、適切な階調を有する撮影画像をディスプレイ等に表示する。

## 【0017】

次に、本実施形態に係る画像表示装置の動作について、図1及び図3を参照しながら詳しく説明する。図3は、本実施形態に係る画像表示方法を示すフローチャートである。

まず、画面の一部を表す画素データが読取り装置により読み取られ、データ入力部10に順次入力される（ステップS1）。画像データ構成部11は、画面の一部を表す既に入力された画素データに基づいて、画面全体を表す画像データを構成し保存する（ステップS2）。

## 【0018】

次に、平均値算出部12は、画像データ構成部11によって構成された画像データに含まれる所定の画素データの平均値を算出する（ステップS3）。算出された平均値は、表示濃度のレンジで正規化される。上記平均値の算出は、入力された画素データの画素単位で行っても良いし、ライン単位、又は、ブロック単位で行っても良い。なお、ここでは、画像データの階調処理を制御するための特徴量として平均値を用いたが、最大値や最小値等を用いて階調処理条件を決めることもできる。

## 【0019】

次に、ルックアップテーブル変更部13は、上記特徴量に基づいて、ルックア

ックアップテーブル 1 4 の変更を行う (ステップ S 4)。本実施形態においては、ルックアップテーブル変更部 1 3 が、所定の最適表示輝度 (例えば、表示濃度の中央値) と上記特徴量 (例えば、入力された画素データの平均値を正規化した値) との差に応じて、ルックアップテーブル 1 4 に設定されている階調処理条件 (階調特性) を並行移動させる。図 4 の (a) は、初期設定されたルックアップテーブル 1 4 に基づいて作成された階調特性を示しており、横軸は正規化された入力データ値を、縦軸は出力データ値をそれぞれ示している。まず、正規化された平均値と表示濃度の中央値との差分値が算出される。例えば、8 ビット表示であれば、表示濃度の中央値は 1 2 8 となるので、求める差分値は、正規化された平均値から 1 2 8 を引いた値となる。次に、図 4 の (b) に示すように、初期設定値に基づく階調特性を示す曲線が、該差分値の分だけ平行移動するように、ルックアップテーブル 1 4 が書き換えられる。

## 【 0 0 2 0 】

ここで、平均値算出部 1 2 が上記平均値の計算処理を行った結果、前回の計算値と同じ値か、又は、所定範囲以内の値であった場合には、ルックアップテーブル 1 4 の変更を行わなくても良い。

## 【 0 0 2 1 】

次に、画像処理部 1 5 は、書き換えられたルックアップテーブル 1 4 を用いて、画像データ構成部 1 1 によって構成された画像データに階調処理を施し、画像表示部 1 6 が、適切な階調を有する画像を表示する (ステップ S 5、S 6)。

図 5 は、順次表示される画像の様子を示している。図 5 の (a) においては画面に被写体「A」の上部が現れており、順次処理が繰り返されることにより、図 5 の (b) に示すように表示される被写体の領域が増えていく。ここで、図 5 の (a) や図 5 の (b) に示す画面において、まだ被写体が表示されていない領域 (画面の下部) については、輝度を最大値や最小値に設定しておいて、被写体と区別するようにしても良い。更に処理が進むと、図 5 の (c) に示すように、被写体の全体像が表示される。

## 【 0 0 2 2 】

本実施形態によれば、例えば、図 5 の (a) や図 5 の (b) に示すように、画

像の一部しか表示されていない段階でも、それまでに入力された画素データにより構成された画像データに基づいてルックアップテーブルを変更することにより、それぞれの段階において適切な階調で画像が表示される。従って、画面に画像の一部しか表示されていなくても、見易く、撮影の良否等の判別を容易に行うことのできる画像を得ることができる。

## 【 0 0 2 3 】

ここで、図 1 に示す画像データ構成部 1 1、平均値算出部 1 2、LUT 変更部 1 3、画像処理部 1 5 は、アナログ回路で構成しても良いし、デジタル回路で構成しても良い。あるいは、中央演算装置 (CPU) とソフトウェアで構成しても良い。この場合には、ソフトウェアは、ハードディスク、フロッピーディスク、MO、MT、CD-ROM、DVD-ROM 等の記録媒体に記録される。また、ルックアップテーブル 1 4 は、ランダムアクセスメモリ (RAM) 等の一時記憶媒体により構成することができる。画像表示部 1 6 は、CRT 等のディスプレイを含んでも良い。

## 【 0 0 2 4 】

なお、図 1 においては、画像読取り装置と画像表示装置とはネットワークにより接続されているが、画像読取り装置と画像表示装置とを直接接続して、スキャナによって読取られた画像データを直接画像表示装置に入力することもできる。

## 【 0 0 2 5 】

## 【発明の効果】

本発明によれば、順次入力された画素データに基づいて順次ルックアップテーブルを動的に変更するので、画素データが入力された時点において常に適切な階調で画像を表示することができる。従って、画素データを入力している最中でも撮影の良否を容易に判断することが可能である。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

本発明の一実施形態に係る画像表示装置を含む医用画像処理システムの構成を示すブロック図である。

## 【図 2】

医用画像処理システムに含まれる画像読取り装置の構成を示す図である。

【図 3】

本発明の一実施形態に係る画像表示方法を示すフローチャートである。

【図 4】

ルックアップテーブルに基づいて作成された階調特性を示すグラフである。

【図 5】

被写体が順次表示される画面を示す図である。

【符号の説明】

- 1 画像表示装置
- 2 画像読取り装置
- 10 データ入力部
- 11 画像データ構成部
- 12 平均値算出部
- 13 ルックアップテーブル (LUT) 変更部
- 14 ルックアップテーブル (LUT)
- 15 画像処理部
- 16 画像表示部
- 20 読取り部
- 21 増幅器
- 22 A/D変換器
- 23 データ出力部
- 200 輝尽性蛍光体シート
- 201、205 モータ
- 202 シート搬送手段
- 203 レーザ光源
- 204 ビーム (励起光)
- 206 回転多面鏡
- 207 収束レンズ
- 208 ミラー

209 輝尽発光光

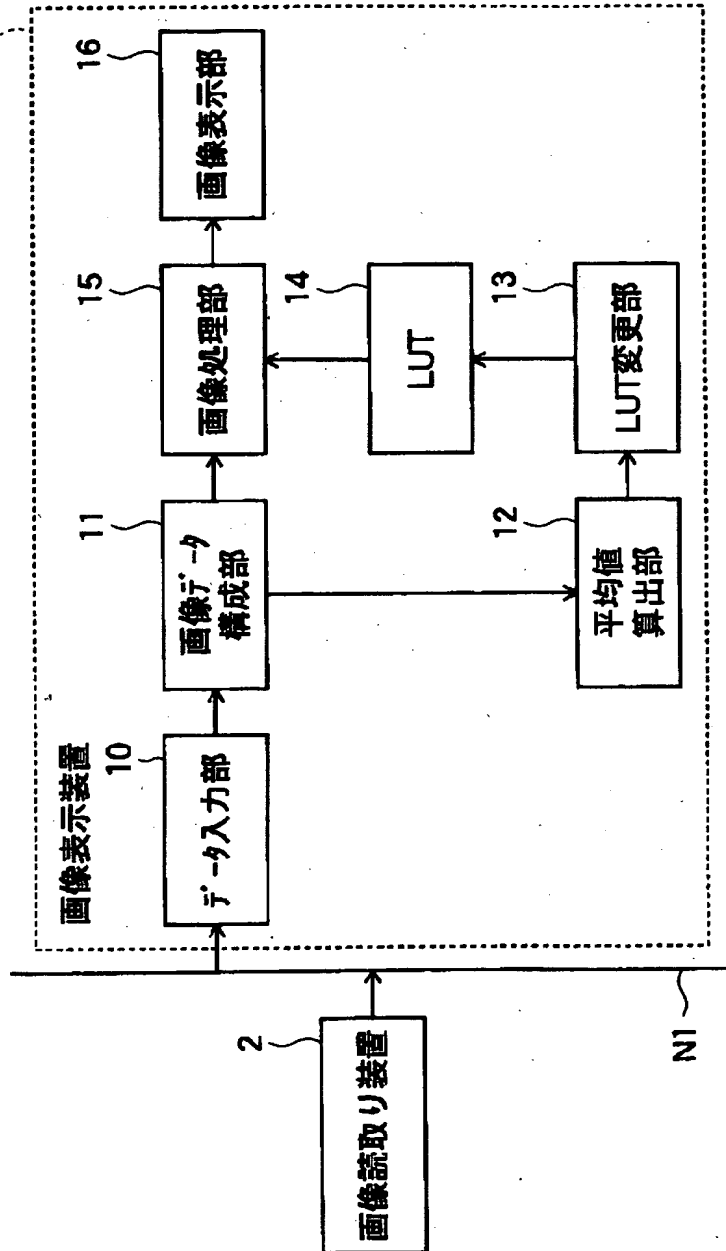
210 光ガイド

211 フォトマルチプライヤ (光電子増倍管)

N1 ネットワーク

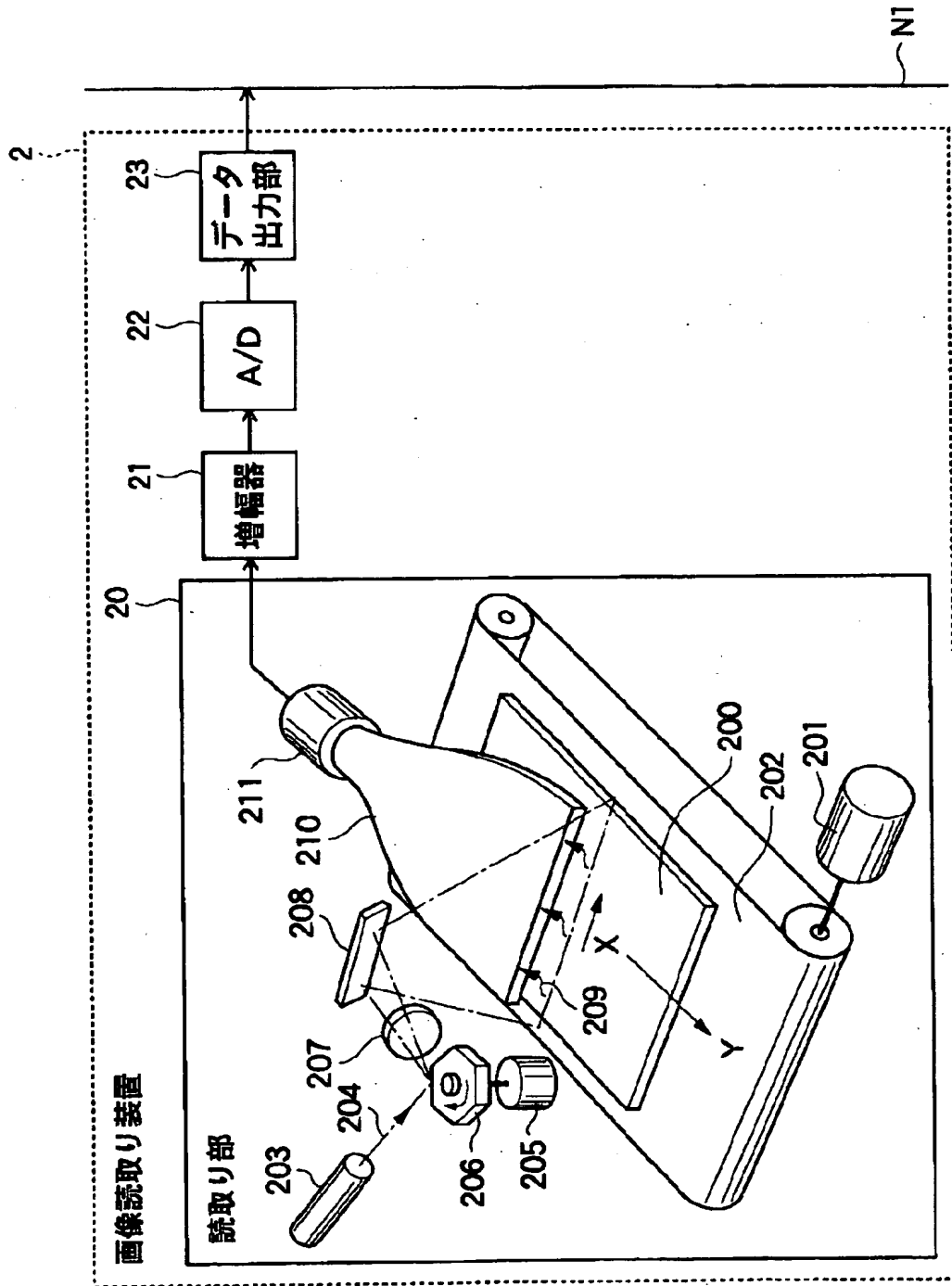
【書類名】 図面

【図 1】

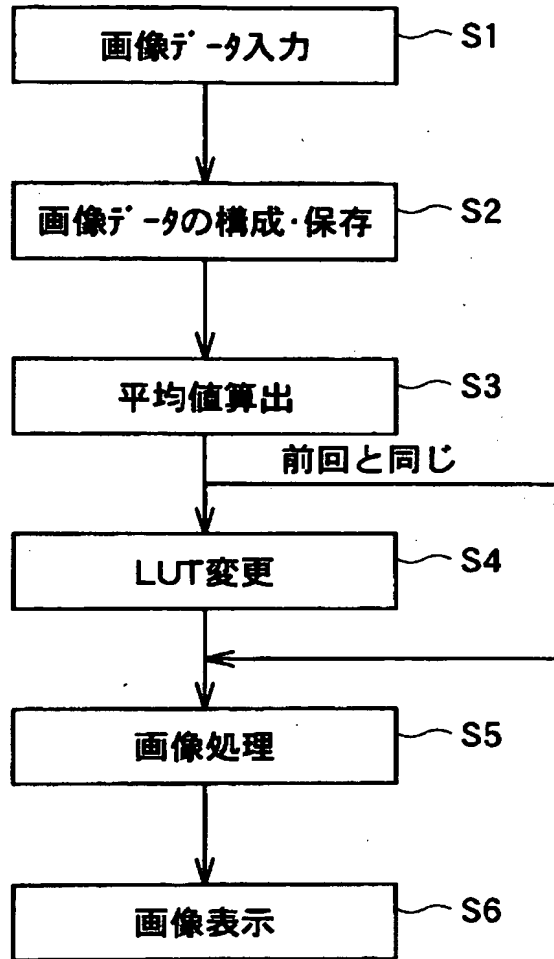




【図2】

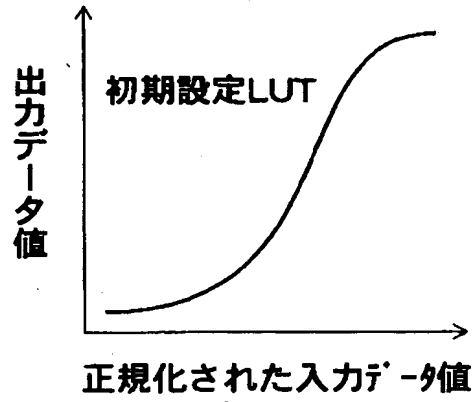


【図3】

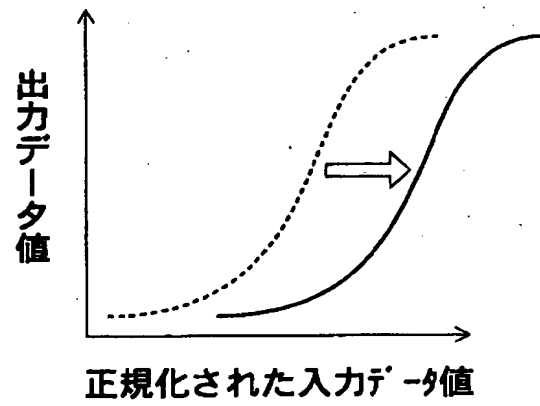


【図4】

(a)

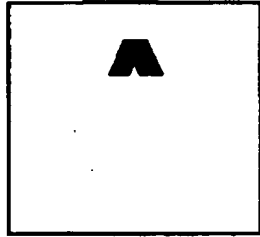


(b)

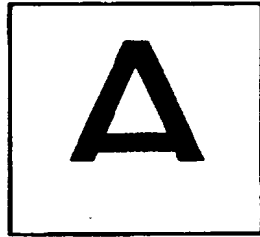


【図5】

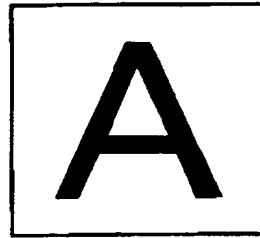
(a)



(b)



(c)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画素データを順次入力しながら、入力された時点において、常に最適な階調で順次表示することのできる画像表示方法及び装置を提供する。

【解決手段】 画像データを構成する複数の画素データを順次入力するデータ入力部10と、所定の期間毎に、画面の一部を表す既に入力された画素データに基づいて画面を表す画像データを構成する画像データ構成部11と、画像データの平均値を算出する平均値算出部12と、平均値に基づいてルックアップテーブル(LUT)14の変更を行うLUT変更部13と、LUT14に従って画像データの階調処理を行う画像処理部15と、階調処理された画像を表示する表示部16とを具備する。

【選択図】 図1

特2000-353864

認定・付加情報

|         |               |
|---------|---------------|
| 特許出願の番号 | 特願2000-353864 |
| 受付番号    | 50001497957   |
| 書類名     | 特許願           |
| 担当官     | 第一担当上席 0090   |
| 作成日     | 平成12年11月27日   |

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成12年11月21日

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005201]

|          |                 |
|----------|-----------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月14日     |
| [変更理由]   | 新規登録            |
| 住 所      | 神奈川県南足柄市中沼210番地 |
| 氏 名      | 富士写真フイルム株式会社    |